

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-104710

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

(21)Application number : 05-251363

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI GAZO JOHO SYST:KK

(22)Date of filing : 07.10.1993

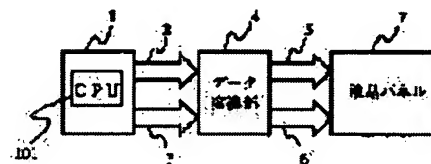
(72)Inventor : KASAI SHIGEHICO
SUZUKI TETSUYA
MANO HIROYUKI
WAKIZAKA SHINJI
SATO HIROKO
HAMADA TATSUZO

(54) METHOD FOR LIQUID CRYSTAL MULTISCAN DISPLAY AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device capable of receiving and displaying an interface signal having the resolution different from the liquid crystal display device.

CONSTITUTION: A CPU 101 outputs displaying data of 1120 pixels × 780 lines. A liquid crystal panel 7 has displaying dots of 1024 pixels × 768 lines smaller than the resolution. The display screen of the liquid crystal panel 7 is composed of linearly arranged plural pixels. A data converting part 4 converts the displaying data of 1120 pixels × 780 lines into the displaying data of 1024 pixels × 768 lines. When the resolution of the display data is judged to be different from the resolution of the liquid crystal display, a liquid crystal display device capable of multi-scan display is realized by providing a data converting part 4 for making the resolving power of the display data coincident with the resolution of the liquid crystal display by expanding or compressing the display data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-02321

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.02.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-104710

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36				
G 0 2 F 1/133	5 0 5			
G 0 9 G 3/20		Z 9378-5G		

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平5-251363

(22) 出願日 平成5年(1993)10月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72) 発明者 笠井 成彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 鈴木 哲也

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立画像情報システム内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶マルチスキャン表示方法及びその装置

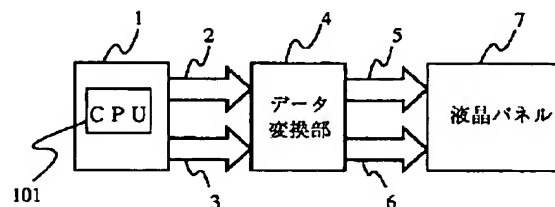
(57) 【要約】

【目的】 液晶表示装置と異なる解像度を有するインターフェース信号を受け付けて、表示することができる液晶表示装置を提供する。

【構成】 CPU 101は、1120ピクセル×780ラインの表示データを出力する。液晶パネル7は上記解像度より少ない1024ピクセル×768ラインの表示ドットを有する。上記液晶パネル7の表示画面は複数の線状に配列した画素から構成される。データ変換部4は、1120ピクセル×780ラインの表示データを、1024ピクセル×768ラインの表示データに変換する。

【効果】 表示データの解像度が液晶ディスプレイの解像度と異なっていると判断された場合には、表示データを拡大又は縮小してディスプレイの解像度と合致させるデータ変換部を設けることにより、マルチスキャン表示可能な液晶表示装置を実現する。

本発明を適用したシステム構成の一実施例 (図1)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m > n$) の表示データを得、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 2】請求項 1 記載の液晶表示方法において、上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m > n$) の表示データを、1 ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを 1 ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 3】 m は、35 であり、 n は、32 であることを特徴とする請求項 1 もしくは 2 記載の液晶表示方法。

【請求項 4】 m は、16 あるいは 8 であり、 n は、15 あるいは 7 であることを特徴とする請求項 1 もしくは 2 記載の液晶表示方法。

【請求項 5】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データ中の k 本分 ($n < k \leq m$) の表示データを上記 n 本分の表示データで入れ替えることを特徴とした液晶表示方法。

【請求項 6】請求項 5 記載の液晶表示方法において、 m は、2 であり、 n は、1 であり、 k は、2 であることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 7】上記第 1 の解像度の $1/p$ (p は整数) 倍である第 3 の解像度を有する表示データを生成し、上記第 3 の解像度を有する表示データを上記第 2 の解像度を有する表示データに変換することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか 1 つに記載の液晶表示方法。

【請求項 8】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m > n$) の表示データを得るデータ変換手段を有し、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とす

る液晶表示装置。

【請求項 9】請求項 8 記載の液晶表示装置において、上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m > n$) の表示データを、1 ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを 1 ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 m は、35 であり、 n は、32 であることを特徴とする請求項 8 もしくは 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 m は、16 あるいは 8 であり、 n は、15 あるいは 7 であることを特徴とする請求項 8 もしくは 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データ中の k 本分 ($n < k \leq m$) の表示データを上記 n 本分の表示データで入れ替えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】請求項 12 記載の液晶表示装置において、 m は、2 であり、 n は、1 であり、 k は、2 であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】上記第 1 の解像度の $1/p$ (p は整数) 倍である第 3 の解像度を有する表示データを生成し、上記第 3 の解像度を有する表示データを上記第 2 の解像度を有する表示データに変換することを特徴とする請求項 8 乃至 13 いずれか 1 つに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、

第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m < n$) の表示データを得、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 16】請求項 15 記載の液晶表示方法において、上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m < n$) の表示データを、1 ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを 1 ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 17】請求項 16 記載の液晶表示方法において、
 m は、5 であり、 n は、8 であることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 18】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、

縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データに上記 n 本分の表示データを加えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 19】請求項 18 記載の液晶表示方法において、

m は、2 であり、 n は、1 であり、上記 2 本分の表示データの間に、上記作成した 1 本分のデータを挿入することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 20】上記第 1 の解像度の整数倍である第 3 の解像度を有する表示データを生成し、上記第 3 の解像度を有する表示データを上記第 2 の解像度を有する表示データに変換することを特徴とする請求項 15 乃至 19 いずれか 1 つに記載の液晶表示方法。

【請求項 21】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、

第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m < n$) の表示データを得るデータ変換手段を有し、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 22】請求項 21 記載の液晶表示装置において、

上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m < n$) の表示データを、1 ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを 1 ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 23】 m は、5 であり、 n は、8 であることを特徴とする請求項 21 もしくは 22 記載の液晶表示装置。

【請求項 24】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、

縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データに上記 n 本分の表示データを加えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 25】請求項 24 記載の液晶表示装置において、

m は、2 であり、 n は、1 であり、上記 2 本分の表示データの間に、上記作成した 1 本分のデータを挿入することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 26】上記第 1 の解像度の整数倍である第 3 の解像度を有する表示データを生成し、上記第 3 の解像度を有する表示データを上記第 2 の解像度を有する表示データに変換することを特徴とする請求項 21 乃至 25 いずれか 1 つに記載の液晶表示装置。

【請求項 27】外部のデータ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、上記液晶ディスプレイの表示画面の 1 ピクセルが R、G、B の 3 ドットで構成される液晶表示装置であって、 $3 \times m$ 個の連続するドットに表示される上記表示データに基づいて、 $3 \times n$ 個分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 $3 \times m$ 個分の表示データ中の k 個分 ($n < k \leq m$) の表示データを上記 $3 \times n$ 個分の同じ色同志の表示データで入れ替えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 28】請求項 27 記載の液晶表示方法において、

m は、12 であり、 n は、11 であり、 k は、3 であることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 29】データ出力手段が出力する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、上記複数の解像度と異なる第 2 の解像度を有し、上記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、上記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置であって、上記外部からの表示データの有する解像度を判定し、上記判定結果から、上記表示データの解像度が第 2 の解像度と異なる場合に、上記表示データを第 2 の解像度になるように変換し、上記表示データの解像度が第 2 の解像度と同じ場合は、上記表示データをそのまま出力することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 30】データ出力手段が出力する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、上記複数の解像度と異なる第 2 の解像度を有し、上記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、上記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置であって、上記外部からの表示データの有する解像度を判定する判定手段と、上記判定結果から、上記表示データの解像度が第 2 の解像度と異なる場合に、上記表示データを第 2 の解像

度になるように変換するデータ変換手段を有し、上記表示データの解像度が第2の解像度と同じ場合は、上記表示データをそのまま出力する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項31】請求項30記載の液晶表示装置について、上記データ出力手段が出力する複数の解像度を有する表示データに合わせて、上記データ変換手段を複数有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項32】請求項30記載の液晶表示装置について、上記データ出力手段が出力する表示データをTTLレベルに変換する手段と、水平同期信号から、表示データに同期したクロックを生成する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パーソナルコンピュータ等のOA機器の表示出力装置として利用される液晶ディスプレイのマルチスキャン表示方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置はコンピュータ本体が出力する、表示データ及びタイミング信号を含むインターフェース信号を受け、これを液晶表示用の駆動信号に変換し、液晶駆動手段に与える。液晶駆動手段は与えられた駆動信号のうちの表示データを、表示データに応じた液晶駆動電圧に変換し、液晶パネルに出力する。液晶パネルは、この液晶駆動信号を受けて、画像の表示を行っている。ここで、入力されるインターフェース信号と液晶パネルとの解像度が異なる場合、例えば入力されるインターフェース信号の解像度が液晶パネルの解像度より大きい場合、特開昭57-115593号公報に記載のように、入力インターフェース信号に含まれる表示データの一部を削除することにより、液晶パネルの解像度に合わせていた。この従来例は、表示対象を文字に限定し、文字の種類ごとに文字の周辺にある空白の部分のドットを削除することとした。削除する部分は文字の種類ごとに指定する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術では文字を対象とし、文字以外の表示データの場合については考慮していないという問題がある。

【0004】本発明の目的は、表示データの種類に関わらず、液晶表示装置と異なる解像度を有するインターフェース信号を受け付けて、表示することができる、液晶マルチスキャン表示方法及びその装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、外部のデータ出力手段が出力する、予め定められた第一の解像度を有する表示データを受け付け、上記第一の解像度より少ない第二の解像度を有し、上記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイとを有し、上記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したドットから構成される液晶表示装置であって、 m 個の横方向に連続する表示データに基づいて、1ピクセルの幅を m/n ($m > n$) 倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより、 n 個分の表示データを作成し、上記 m 個分の表示データに置き換える横方向データ変換手段と、縦方向に隣合う i 本の上記線状に配列したドットに表示される上記表示データに基づいて、 j 本分 ($j < i$) の表示データを作成し、上記 i 本分の表示データ中の k 本分 ($j < k \leq i$) の表示データを上記 j 本分の表示データで入れ替える縦方向データ変換手段を有することにしたものである。

【0006】

【作用】上記横方向データ変換手段は、パーソナルコンピュータ本体等から送られてきた m ドットの表示データを液晶表示装置の解像度に合うように、複数の連続した表示ドットの階調データに対して演算処理を行い、 n ドット ($m \neq n$) の表示データに変換する。上記縦方向データ変換手段は、パーソナルコンピュータ本体等から送られてきた隣合う i 本の表示データに対して演算処理を行ない、 j 本分 ($j < i$) の表示データを作成し、液晶表示装置の解像度に合うように、上記 j 本分の表示データ中の k 本分 ($j < k \leq i$) の表示データを上記 j 本分の表示データで入れ替える。このため、液晶表示装置の解像度と異なる解像度の出力装置を想定して、パーソナルコンピュータ本体等が出力した表示データでも、液晶表示装置で表示することが可能になる。

【0007】

【実施例】本発明の液晶表示装置を接続した情報機器システムの第一の実施例を図1～12を用いて説明する。

【0008】図1は本発明を適用した情報機器システムのブロック図であり、1は中央処理装置（以下、CPUと称す）101等を搭載したパーソナルコンピュータ又はワークステーション本体（以下ではPCと呼ぶ）、2は表示データ、3はタイミング信号、4はPC1の表示データ2を液晶表示用の信号に変換するデータ変換部、5は液晶表示データ、6は液晶表示タイミング信号、7は液晶パネルであり、データ変換部4と液晶パネル7とは、液晶表示装置を構成する。データ変換部4は、PC1からの表示データ2を液晶パネル7の解像度に合わせて拡大縮小変換した液晶表示データ5、液晶表示タイミング信号6を生成する。ここで、液晶タイミング信号6は、一画面分の表示期間を表わす液晶垂直同期信号、一ライン分の表示期間を表わす液晶水平同期信号、表示データ2に同期した液晶表示クロックのことである。液晶表示データ5と、液晶表示タイミング信号6とを合わせ

て液晶駆動信号と呼ぶ。ここで、表示データ2は、赤（以下R）、緑（以下G）、青（以下B）各色4ビットの階調データからなる。各色データは、タイミング信号3に同期してシリアルに送られてくるものとして以下説明する。また、以後の説明の簡単化のために、液晶パネル7は1024×768ピクセルの画素で構成され、CPU1は表示モードに応じて1120×780ピクセル（以下表示モード1と称す）または640×480ピクセル（以下、表示モード2と称す）の表示データ2及びタイミング信号3を出力するものとする。

【0009】図2は本発明の表示モードを示す図であり、データ変換装置4は、表示モードを判別し、表示モードに応じて、表示モード1の場合には縮小処理を、表示モード2の場合には拡大処理を実行する。ここで、解像度を表わすのに、横方向をピクセル、縦方向をラインと呼ぶこととし、以下説明する。したがって、表示モード1は1120ピクセル×780ラインと呼ぶことになる。

【0010】また、液晶パネル7の表示可能色は4096色とし、PC1は1ピクセルあたりR（赤）G（緑）B（青）それぞれ4ビットのアトリビュート（階調データ）で表して水平方向に左から右へ順次1画素分ずつ出

$$\begin{aligned} X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 4 + X(0, 1) \times 1) / 5 \\ X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 3 + X(0, 2) \times 2) / 5 \\ X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 2 + X(0, 3) \times 3) / 5 \\ X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 1 + X(0, 4) \times 4) / 5 \end{aligned}$$

…（数1）

となる。式の中の $X(0, 0) \sim X(0, 4)$ は縮小前の第1ピクセルから第5ピクセルの階調データであり、 $X(0, 0)' \sim X(0, 3)'$ は縮小後の第1ピクセルから第4ピクセルの階調データである。また、数字は最初の数字がライン数を表わし、次の数字がピクセル数を表わしている。つまり、 $X(0, 0)$ は第1ライン第

1ピクセルの階調データ、 $X(0, 1)$ は第1ライン第2ピクセルの階調データとなる。本説明では1120ピクセルを1024ピクセルに縮小するとしているため、 $1024 / 1120 = 32 / 35$ から、35ピクセルを32ピクセルに縮小することになり、計算式は、

【0011】以下、データ変換部4の動作例を3例、順に説明する。

【0012】まず、第1の動作例として、階調積分縮小方式について図3を用いて説明する。

【0013】図3は表示モード1のときの横方向の縮小方法の概念を表す図である。ここでは、説明のため5ピクセルを4ピクセルに縮小する場合について説明する。ここで、図3はR、G、Bいずれかの単色のデータを表わしている。

【0014】図3において、8は5ピクセル分の表示データ、9は縮小後の4ピクセル分の表示データであり、縦軸に表示最高輝度を1、最低輝度を0として表し、横軸にピクセル幅を表している。この5ピクセル分のデータ8を4ピクセル分データ9に縮小する場合、5ピクセル分の幅を4等分、つまり1ピクセル分の幅を4分の1ずつ広くし、4分の5ピクセル幅の表示データを1ピクセル幅の表示データに変換することにより、5ピクセル分の表示データを4ピクセル分に変換する。したがって、1ピクセル分の表示データの計算式は、

$$\begin{aligned} X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 32 \\ &\quad + X(0, 1) \times 3) / 35 \\ X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 29 \\ &\quad + X(0, 2) \times 6) / 35 \\ X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 26 \\ &\quad + X(0, 3) \times 9) / 35 \\ X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 23 \\ &\quad + X(0, 4) \times 12) / 35 \\ X(0, 4)' &= (X(0, 4) \times 20 \\ &\quad + X(0, 5) \times 15) / 35 \\ X(0, 5)' &= (X(0, 5) \times 17 \\ &\quad + X(0, 6) \times 18) / 35 \\ X(0, 6)' &= (X(0, 6) \times 14 \\ &\quad + X(0, 7) \times 21) / 35 \\ X(0, 7)' &= (X(0, 7) \times 11 \\ &\quad + X(0, 8) \times 24) / 35 \\ X(0, 8)' &= (X(0, 8) \times 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& +X(0, 9) \times 27) / 35 \\
X(0, 9)' &= (X(0, 9) \times 5 \\
& +X(0, 10) \times 30) / 35 \\
X(0, 10)' &= (X(0, 10) \times 2 + X(0, 11) \times 32 \\
& +X(0, 12) \times 1) / 35 \\
X(0, 11)' &= (X(0, 12) \times 31 \\
& +X(0, 13) \times 4) / 35 \\
X(0, 12)' &= (X(0, 13) \times 28 \\
& +X(0, 14) \times 7) / 35 \\
X(0, 13)' &= (X(0, 14) \times 25 \\
& +X(0, 15) \times 10) / 35 \\
X(0, 14)' &= (X(0, 15) \times 22 \\
& +X(0, 16) \times 13) / 35 \\
X(0, 15)' &= (X(0, 16) \times 19 \\
& +X(0, 17) \times 16) / 35 \\
X(0, 16)' &= (X(0, 17) \times 16 \\
& +X(0, 18) \times 19) / 35 \\
X(0, 17)' &= (X(0, 18) \times 13 \\
& +X(0, 19) \times 22) / 35 \\
X(0, 18)' &= (X(0, 19) \times 10 \\
& +X(0, 20) \times 25) / 35 \\
X(0, 19)' &= (X(0, 20) \times 7 \\
& +X(0, 21) \times 28) / 35 \\
X(0, 20)' &= (X(0, 21) \times 4 \\
& +X(0, 22) \times 31) / 35 \\
X(0, 21)' &= (X(0, 22) \times 1 + X(0, 23) \times 32 \\
& +X(0, 24) \times 2) / 35 \\
X(0, 22)' &= (X(0, 24) \times 30 \\
& +X(0, 25) \times 5) / 35 \\
X(0, 23)' &= (X(0, 25) \times 27 \\
& +X(0, 26) \times 8) / 35 \\
X(0, 24)' &= (X(0, 26) \times 24 \\
& +X(0, 27) \times 11) / 35 \\
X(0, 25)' &= (X(0, 27) \times 21 \\
& +X(0, 28) \times 14) / 35 \\
X(0, 26)' &= (X(0, 28) \times 18 \\
& +X(0, 29) \times 17) / 35 \\
X(0, 27)' &= (X(0, 29) \times 15 \\
& +X(0, 30) \times 20) / 35 \\
X(0, 28)' &= (X(0, 30) \times 12 \\
& +X(0, 31) \times 23) / 35 \\
X(0, 29)' &= (X(0, 31) \times 9 \\
& +X(0, 32) \times 26) / 35 \\
X(0, 30)' &= (X(0, 32) \times 6 \\
& +X(0, 33) \times 29) / 35 \\
X(0, 31)' &= (X(0, 33) \times 3 \\
& +X(0, 34) \times 32) / 35 \quad \dots (\text{数}2)
\end{aligned}$$

となる。ここでも $X(0, 0) \sim X(0, 34)$ は縮小前の第1ピクセルから第35ピクセルであり、 $X(0, 0)' \sim X(0, 32)'$ は縮小後の第1ピクセルから

第32ピクセルである。縦方向も同様に可能である。しかし、縦方向を同様の方法で処理しようとした場合、複数ライン分のメモリが必要となり、回路規模が増大して

しまう。そのため、回路規模が増大しない様に、以下のような処理を行っても実現可能である。

【0015】図4は縦方向の縮小方法も合わせて示した図である。

【0016】縦方向は、780ラインを768ラインに縮小するとしているため、12ラインの削除が必要となる。図4において、10は削除すべき抽出ライン、11

は縮小後の置換ラインである。縦方向の縮小は、この抽出ライン10を、抽出ライン10と次ラインの中間調である置換ライン11に置き換えることにより行う。したがって、置換ライン11以外の「 Γ 」のついたピクセルは横方向を数2を用いて縮小処理したピクセルであり、置換ライン11は、抽出ライン10および次ラインを数2で処理し、且つ、この2ラインの平均値をとるため、

$$\begin{aligned}
 X(2, 0)' &= (X(2, 0) \times 32 + X(3, 0) \times 32 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 3 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 3) / 70 \\
 X(2, 1)' &= (X(2, 1) \times 29 + X(3, 0) \times 29 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 6 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 6) / 70 \\
 X(2, 2)' &= (X(2, 2) \times 26 + X(3, 0) \times 26 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 9 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 9) / 70 \\
 X(2, 3)' &= (X(2, 3) \times 23 + X(3, 0) \times 23 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 12 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 12) / 70 \\
 X(2, 4)' &= (X(2, 4) \times 20 + X(3, 0) \times 20 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 15 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 15) / 70 \\
 X(2, 5)' &= (X(2, 5) \times 17 + X(3, 0) \times 17 \\
 &\quad + X(2, 1) \times 18 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 18) / 70 \\
 &\quad \vdots \\
 &\quad \vdots \\
 X(2, 26)' &= (X(2, 28) \times 18 + X(3, 28) \times 18 \\
 &\quad + X(2, 29) \times 17 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 17) / 70 \\
 X(2, 27)' &= (X(2, 29) \times 15 + X(3, 29) \times 15 \\
 &\quad + X(2, 30) \times 20 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 20) / 70 \\
 X(2, 28)' &= (X(2, 30) \times 12 + X(3, 30) \times 12 \\
 &\quad + X(2, 31) \times 23 \\
 &\quad + X(3, 1) \times 23) / 70 \\
 X(2, 29)' &= (X(2, 31) \times 9 + X(3, 31) \times 9 \\
 &\quad + X(2, 32) \times 26 \\
 &\quad + X(3, 32) \times 26) / 70 \\
 X(2, 30)' &= (X(2, 32) \times 6 + X(3, 32) \times 6 \\
 &\quad + X(2, 33) \times 29 \\
 &\quad + X(3, 33) \times 29) / 70 \\
 X(2, 31)' &= (X(2, 33) \times 3 + X(3, 33) \times 3 \\
 &\quad + X(2, 34) \times 32 \\
 &\quad + X(3, 34) \times 32) / 70 \quad \dots (\text{数}3)
 \end{aligned}$$

となり、ここでは抽出ラインである第3ラインと第4ライン、2ライン分のデータを計算することになる。この方式ならばラインメモリは一ライン分で済む。詳細は後で説明する。

【0017】図5は表示モード2のときの横方向の拡大

方法の概念を表わす図である。ここでは、説明のため、4ピクセルを5ピクセルに拡大する場合について説明する。

【0018】図5において、12は4ピクセル分の表示データ、13は拡大後の5ピクセル分の表示データであ

り、縦軸に表示最高輝度を1、最低輝度を0として表示し、横軸にピクセル幅を表している。この4ピクセル分のデータ12を5ピクセル分データ13に拡大する場合、4ピクセル分の幅を5等分、つまり1ピクセル分の幅を5分の1ずつ狭くし、5分の4ピクセル幅の表示デ

$$\begin{aligned} X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 4) / 5 \\ X(0, 1)' &= (X(0, 0) \times 1 + X(0, 1) \times 3) / 5 \\ X(0, 2)' &= (X(0, 1) \times 2 + X(0, 2) \times 2) / 5 \\ X(0, 3)' &= (X(0, 2) \times 3 + X(0, 3) \times 1) / 5 \\ X(0, 4)' &= (X(0, 3) \times 4) / 5 \quad \dots (\text{数4}) \end{aligned}$$

となる。ここでも、「 \prime 」のついたデータが処理後の階調データを表わす。実際は640ピクセルを1024ピクセルに拡大するため、 $1024/640=8/5$ か

$$\begin{aligned} X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 5) / 8 \\ X(0, 1)' &= (X(0, 0) \times 3 + X(0, 1) \times 2) / 8 \\ X(0, 2)' &= (X(0, 1) \times 5) / 8 \\ X(0, 3)' &= (X(0, 1) \times 1 + X(0, 2) \times 4) / 8 \\ X(0, 4)' &= (X(0, 2) \times 4 + X(0, 3) \times 1) / 8 \\ X(0, 5)' &= (X(0, 3) \times 5) / 8 \\ X(0, 6)' &= (X(0, 3) \times 2 + X(0, 4) \times 3) / 8 \\ X(0, 7)' &= (X(0, 4) \times 5) / 8 \quad \dots (\text{数5}) \end{aligned}$$

となる。縮小処理と同様に、縦方向を同様の方法で処理しようとした場合、複数ライン分のメモリが必要となり、回路規模が増大してしまう。したがって、回路規模が増大しない様、以下のような処理を行うことも可能である。

【0019】図6は縦方向の拡大方法も合わせて示したものである。

【0020】縦方向は、480ラインを768ラインに拡大するため、288ラインの挿入が必要となる。図6

$$\begin{aligned} X(3, 0)' &= (X(2, 0) \times 5 + X(3, 0) \times 5) / 16 \\ X(3, 1)' &= (X(2, 0) \times 3 + X(3, 0) \times 3 \\ &\quad + X(2, 1) \times 2 + X(3, 1) \times 2) / 16 \\ X(3, 2)' &= (X(2, 1) \times 5 + X(3, 1) \times 5) / 16 \\ X(3, 3)' &= (X(2, 1) \times 1 + X(3, 1) \times 1 \\ &\quad + X(2, 2) \times 4 + X(3, 2) \times 4) / 16 \\ X(3, 4)' &= (X(2, 2) \times 4 + X(3, 2) \times 4 \\ &\quad + X(2, 3) \times 1 + X(3, 3) \times 1) / 16 \\ X(3, 5)' &= (X(2, 3) \times 5 + X(3, 3) \times 5) / 16 \\ X(3, 6)' &= (X(2, 3) \times 2 + X(3, 3) \times 2 \\ &\quad + X(2, 4) \times 3 + X(3, 4) \times 3) / 16 \\ X(3, 7)' &= (X(2, 4) \times 5 + X(3, 4) \times 5) / 16 \quad \dots (\text{数6}) \end{aligned}$$

となり、2ライン分のデータを計算することになる。以上の計算を各色について行なうことで、表示データの変換が可能になる。

【0021】また、上記計算は、R、G、B独立で行い、その際に少数点以下の端数が発生することがあるが、この端数処理は、背景色と、文字や図形の色との差を明確にするため、背景色のアトリビュートによって背

景色と異なる色が出力される方向に変換されることが望ましい。たとえば、背景が黒(R=0000, G=0000, B=0000)の場合は、RGB各々の平均値算出時に端数を切り上げ、または四捨五入し、白(R=1111, G=1111, B=1111)の場合は切り捨てることにより、背景色と異なる色を表示できる。背景色が青(R=0000, G=0000, B=1111)

ら、5ピクセルを8ピクセルに拡大することになり、計算式は、

において、14、15はこの挿入位置を表わすための抽出ライン、16は拡大後の挿入ラインである。縦方向の拡大は、この抽出ライン14、15の間に、抽出ライン14と15の中間調である挿入ライン16を挿入することにより行う。したがって、挿入ライン16以外の「 \prime 」のついたピクセルは横方向を数5を用いて拡大処理したピクセルであり、挿入ライン15は、抽出ライン14および15を数2で処理し、且つ、この2ラインの平均値をとるため、計算式は、

景色と異なる色が出力される方向に変換されることが望ましい。たとえば、背景が黒(R=0000, G=0000, B=0000)の場合は、RGB各々の平均値算出時に端数を切り上げ、または四捨五入し、白(R=1111, G=1111, B=1111)の場合は切り捨てることにより、背景色と異なる色を表示できる。背景色が青(R=0000, G=0000, B=1111)

の様に、RGB各色毎にアトリビュートが異なる場合は、RGの階調算出時は切り上げ処理を、G算出時には切り捨て処理というように処理を振り分ける。

【0022】縦方向の縮小、拡大の際の抽出ラインの位置は、等間隔に任意に設定してもよいし、表示データが少ないラインを判別してもよい。

【0023】図7は置換、削除する水平垂直抽出ラインの位置を表示データの量から判定する方法を示す図であり、17は背景色と異なる色が表示されている画素数を各水平ライン別に積算したもの、18は、積算結果17から決定した挿入、削除を行う水平ラインの位置であり、表示データのなるべく少ない位置を判別して置換、挿入位置としていることを示している。

【0024】更に、ウインドウが表示されている画面では、ウインドウ領域外を検出して挿入位置としてもよい。

【0025】次に、第1の例を実現するためのデータ変換部4のハードウェア構成の一実施例を図8~12を用いて説明する。

【0026】図8はデータ変換部4の内部構成の一実施例であり、19は表示データ2のうちのR表示データ、20はG表示データ、21はB表示データ、22はRデータ変換部、23はGデータ変換部、24はBデータ変換部、25はR液晶表示データ、26はG液晶表示データ、27はB液晶表示データ、81は表示位置判別部、82は横方向表示位置信号、83は縦方向表示位置信号、28は表示モード判別部、29は表示モード信号、30は液晶表示タイミング信号生成部であり、表示位置判別部81は、タイミング信号3から表示データ2の表示位置を判別し、横方向の位置は横方向表示位置信号82、縦方向の位置は縦方向表示位置信号83として出力する。表示モード判別部28は、タイミング信号3から表示モードを判別し、表示モード信号29を出力する。データ変換部22、23、24は、各々表示データ19、20、21を、R、G、B独立で、表示モード信号29が表わす解像度に合わせ、また横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83が示す表示位置に合わせて処理する。液晶表示タイミング信号生成部30は、タイミング信号3から表示モード信号29が表わす出力解像度に合わせた液晶表示タイミング信号6を生成する。

【0027】図9はRデータ変換部22の内部構成の一実施例であり、Gデータ変換部23、Bデータ変換部24も同様の構成である。

【0028】図9において、31は縮小処理部、32は拡大処理部、33は縮小表示データ、34は拡大表示データ、35は解像度切替手段であり、縮小処理部31は表示モード信号29が表示モード1を表わす場合、R表示データ19を横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、縮小表示データ33に変換し、このとき拡大処理部32は動作しない。拡大処理部32は

表示モード信号29が表示モード2を表わす場合、R表示データ19を横方向表示位置信号82、縦方向表示位置信号83に従って、拡大表示データ34に変換し、このとき縮小処理部31は動作しない。解像度切替手段35は表示モード信号29に従って、表示モード1を表わすときは縮小表示信号33を、表示モード2を表わすときは拡大表示信号34を、R液晶表示信号25として出力する。本実施例では2つの表示モードに対応するため、縮小処理部31、拡大処理部32が設けられているが、さらにいくつかの縮小処理部あるいは拡大処理部を設けることにより、他の解像度にも対応することができる。

【0029】図10は縮小処理部31の内部構成の一実施例である。ここで、先に説明したとおり、表示データの水平の並びをピクセル、垂直の並びをラインと呼ぶこととし、以下説明する。つまり、本発明で用いる液晶パネル7は1024ピクセル×768ライン、表示モード1は1120ピクセル×780ラインということになる。

【0030】図10において、36は前々ドットデータラッチ、37は前ドットデータラッチ、38は前々ドットデータ、39は前ドットデータ、40は横方向演算部、41は横方向縮小データ、42はラインメモリ、43は前ラインデータ、44は縦方向演算部、45は縦方向中間調データ、46は出力データセクタであり、前ドットデータラッチ37は、R表示データ19をラッチするため、一ピクセル分前の表示データである前ドットデータ39を出力する。前々ドットデータラッチ36は、前ドットデータ39をラッチするため、R表示データ19より二ピクセル前の前々ドットデータ38を出力する。横方向演算部40は、R表示データ19がどの位置のピクセルのデータであるかによって、横方向表示位置信号82に従って、R表示データ19と前ドットデータ39、前々ドットデータ38を数2のとおりに演算し、横方向縮小データ41として出力する。詳細は後で説明する。ラインメモリ42は横方向縮小データ41を一ライン分記憶し、次のラインのR表示データ19の入力時に読み出す、つまり一ライン前のデータである前ラインデータ43として出力する。縦方向演算部44は、R表示データ19がどの位置のラインのデータであるかによって、縦方向表示位置信号83に従って、横方向縮小データ41と前ラインデータ43を演算し、縦方向中間調データ45として出力し、出力データセクタ46も、縦方向表示位置信号83に従って、横方向縮小データ41か縦方向中間調データ45を選択し、出力するか、いずれも出力しない。詳細は後で説明する。

【0031】図11は、拡大処理部32の内部構成の一実施例である。47は横方向拡大データ、48は挿入データ用フレームメモリ、49は表示データ用フレームメモリ、50は読み出し挿入データ、51は読み出し表示

データであり、それ以外の構成は縮小処理部 31 と同様である。

【0032】図 11 において、前ドットデータラッチ 37、前々ドットデータラッチ 36 は縮小処理と同様の動作をし、横方向演算部 40 は、横方向表示位置信号 82、数 5 に従った演算を行い、横方向拡大データ 47 として出力する。ラインメモリ 42、縦方向演算部 44 は縮小処理と同様の動作をし、挿入データ用フレームメモリ 47 は縦方向中間調データ 45 を、表示データ用フレームメモリ 49 は横方向拡大データ 47 をそれぞれ一画面分記憶し、次の一画面の表示データ入力時に、縦方向表示位置信号 83 に従って、読み出し表示データ 51 の間の任意の位置に読み出し挿入データ 50 を挿入するように読み出すことで拡大処理を行う。

【0033】図 12 は横方向の拡大処理の入出力タイミングを示した図である。

【0034】図 12 において、52 は R 表示データ 19 の入力タイミング、53 は横方向拡大データ 47 の出力タイミングであり、R 表示データ 19 が 5 ピクセル分入力される間に横方向拡大データ 47 が 8 ピクセル分出力されていることを示している。

【0035】本発明による縮小処理に関する動作の詳細を、図 1、8、9、10 を用いて説明する。

【0036】図 1 において、データ変換部 4 は表示データ 2、タイミング信号 3 から、出力する液晶パネル 7 に合わせた液晶表示データ 5、液晶表示タイミング信号 6 に変換する。

【0037】図 8 において、表示位置判別部 81 は、タイミング信号 3 から表示データが表示されるべき位置を判別し、横方向表示位置信号 82、縦方向表示位置信号 83 を生成する。表示位置は、タイミング信号 3 の液晶表示クロックをカウントし、そのカウント数から横方向表示位置を判別でき、液晶水平クロックをカウントし、そのカウント数から縦方向の表示位置を判別することができる、表示モード判別部 28 はタイミング信号 3 から表示モードを判別し、表示する液晶パネル 7 の解像度に合わせた表示モード信号 29 を生成する。表示モードは、タイミング信号 3 の液晶水平クロック一周期中の液晶表示クロックの数を数えることにより、横方向のドット数を判別でき、液晶垂直同期信号一周期中の液晶水平同期信号の数を数えることにより、縦方向のライン数を判別できる。また、表示モード判別部 28 を持たずに、外部から表示モード信号 29 を与えることも可能である。

【0038】表示データ 2 は、R、G、B 各々独立に R データ変換部 22、G データ変換部 23、B データ変換部 24 に入力され、表示モード信号 29 が表わす表示モードに合わせた液晶表示データ 5 に変換される。また、液晶表示タイミング信号生成部 30 は、タイミング信号 3 から、表示モード信号 52 が表わす表示モードに合わ

せた液晶表示タイミング信号 6 を生成する。

【0039】R データ変換部 22 の表示データ変換に関する動作の詳細を、図 9 を用いて説明する。なお、G データ変換部 23、B データ変換部 24 も同様の動作である。

【0040】図 9 において、縮小処理部 31 は表示モード信号 29 が表示モード 1 を表わすときに動作し、横方向表示位置信号 82、縦方向表示位置信号 83 に従って、縮小表示データ 33 を生成する。拡大処理部 32 は表示モード信号 29 が表示モード 2 を表わすときに動作し、横方向表示位置信号 82、縦方向表示位置信号 83 に従って、拡大表示データ 34 を生成する。解像度切替手段 35 は、表示モード信号 29 に従って、表示モード 1 のときは縮小表示データ 33 を、表示モード 2 のときは拡大表示データ 34 を選択して出力する。先に説明したが、さらにいくつかの縮小処理部、拡大処理部を設けることにより、あらゆる解像度に対応するデータ変換部を構成することができる。

【0041】縮小処理部 31 の動作の詳細を図 10 を用いて説明する。

【0042】図 10 において、前ドットデータラッチ 37 は、R 表示データ 19 をラッチするため、一ドット前の表示データである前ドットデータ 39 を出力し、前々ドットデータ 36 は、前ドットデータ 39 をラッチするため、さらに一ドット前、つまり R 表示データ 19 より二ドット前の表示データである前々ドットデータ 38 を出力する。横方向演算部 40 は、加算器、乗算器、除算器で構成され、横方向表示位置信号 82 が示す R 表示データ 19 の位置が数 2 に示す $X(0, 0) \sim X(0, 10)$ 、 $X(0, 13) \sim X(0, 23)$ 、 $X(0, 26) \sim X(0, 34)$ の位置であるとき、R 表示データ 19 と前ドットデータ 39 を演算し、 $X(0, 12)$ 、 $X(0, 25)$ の位置であるとき、R 表示データ 19 と前ドットデータ 39 と前々ドットデータ 38 を演算し、 $X(0, 11)$ 、 $X(0, 24)$ の位置であるとき、何も出力しないことにより、数 2 に示した演算を実行する。以下、35 ドットを一単位として同様の計算を繰り返すことにより、横方向の縮小が可能となる。縦方向演算部 44 は、縦方向表示位置信号 83 が示す R 表示データ 19 の位置が図 11 に示す抽出ラインの次のラインであるとき、横方向縮小データ 41 と前ラインデータ 43 を演算し、それ以外のときは動作しない。出力データセレクタ 46 は、縦方向表示位置信号 83 が示す R 表示データ 19 の位置が図 11 に示す抽出ラインであるとき、表示データを出力せず、図 11 に示す抽出ラインの次のラインであるとき、縦方向縮小データ 45 を出力し、それ以外のときは横方向縮小データ 41 を出力する。

【0043】本発明による拡大処理の詳細を図 11 を用いて説明する。

【0044】図 11 において、前ドットデータラッチ 3

7は縮小処理と同様の動作をし、横方向演算部40は、数4に従って、横方向表示位置信号82が示すR表示データ19の位置が数4に示すX(0, 0)の位置のドットであるとき、R表示データ19のみを演算し、X(0, 1)、X(0, 3)、X(0, 4)の位置のドットであるとき、R表示データ19と前ドットデータ39を演算したものと、R表示データ19のみを計算したものの2ドット分をR表示データ19が1ドット分入力される間に出力し、X(0, 2)の位置のドットであるとき、R表示データ19と前ドット表示データ39を演算する。

【0045】図12において、R表示データ19がX(0, 1)、X(0, 3)、X(0, 4)の位置のドットであるとき2ドット分のデータを出力していることを示している。

【0046】図11において、ラインメモリ42、縦方向演算部44は縮小処理と同様の動作をし、縦方向中間調データ45を中間調データ用フレームメモリ48に、横方向拡大データ47を表示データ用フレームメモリ49にそれぞれ一画面分記憶し、次の一画面の表示データ

入力時に、縦方向表示位置信号に従って、読み出し表示データ51の間の任意の位置に読み出し挿入データ50を挿入するように読み出すことで水平ラインの挿入が可能となる。また、挿入ラインが等間隔の場合、例えばnラインに一本、中間調データを挿入する場合、(n+1)個のラインメモリを設け、挿入する中間調データとラインデータを記憶し、次のデータ入力時、nライン分記憶する間に中間調ラインデータも含めた(n+1)ライン分のデータを読み出すことにより、フレームメモリをもたずに水平ラインの挿入が可能となる。

【0047】次に第2の実施例として演算部を簡略化した方式について説明する。

【0048】第1の実施例の演算式を簡略化する方法として、除算の部分をも8または16で割ることにより、除算器を省略する方法がある。したがって、縮小方法を数7に従って16ピクセルを15ピクセルに、あるいは数8に従って8ピクセルを7ピクセルに縮小することにより演算部を簡略化することが可能となる。

【0049】

$$\begin{aligned}
 X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 15 \\
 &\quad + X(0, 1) \times 1) / 16 \\
 X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 14 \\
 &\quad + X(0, 2) \times 2) / 16 \\
 X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 13 \\
 &\quad + X(0, 3) \times 3) / 16 \\
 X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 12 \\
 &\quad + X(0, 4) \times 4) / 16 \\
 X(0, 4)' &= (X(0, 4) \times 11 \\
 &\quad + X(0, 5) \times 5) / 16 \\
 X(0, 5)' &= (X(0, 5) \times 10 \\
 &\quad + X(0, 6) \times 6) / 16 \\
 X(0, 6)' &= (X(0, 6) \times 9 \\
 &\quad + X(0, 7) \times 7) / 16 \\
 X(0, 7)' &= (X(0, 7) \times 8 \\
 &\quad + X(0, 8) \times 8) / 16 \\
 X(0, 8)' &= (X(0, 8) \times 7 \\
 &\quad + X(0, 9) \times 9) / 16 \\
 X(0, 9)' &= (X(0, 9) \times 6 \\
 &\quad + X(0, 10) \times 10) / 16 \\
 X(0, 10)' &= (X(0, 10) \times 5 \\
 &\quad + X(0, 11) \times 11) / 16 \\
 X(0, 11)' &= (X(0, 11) \times 4 \\
 &\quad + X(0, 12) \times 12) / 16 \\
 X(0, 12)' &= (X(0, 12) \times 3 \\
 &\quad + X(0, 13) \times 13) / 16 \\
 X(0, 13)' &= (X(0, 13) \times 2 \\
 &\quad + X(0, 14) \times 14) / 16 \\
 X(0, 14)' &= (X(0, 14) \times 1 \\
 &\quad + X(0, 15) \times 15) / 16 \quad \dots (\text{数7})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X(0, 0)' &= (X(0, 0) \times 7 \\
&\quad + X(0, 1) \times 1) / 8 \\
X(0, 1)' &= (X(0, 1) \times 6 \\
&\quad + X(0, 2) \times 2) / 8 \\
X(0, 2)' &= (X(0, 2) \times 5 \\
&\quad + X(0, 3) \times 3) / 8 \\
X(0, 3)' &= (X(0, 3) \times 4 \\
&\quad + X(0, 4) \times 4) / 8 \\
X(0, 4)' &= (X(0, 4) \times 3 \\
&\quad + X(0, 5) \times 5) / 8 \\
X(0, 5)' &= (X(0, 5) \times 2 \\
&\quad + X(0, 6) \times 6) / 8 \\
X(0, 6)' &= (X(0, 6) \times 1 \\
&\quad + X(0, 7) \times 7) / 8 \quad \dots (\text{数}8)
\end{aligned}$$

これらの式を用いて横方向1120ピクセルを1024ピクセルに縮小するためには、1120ピクセルの内の704ピクセルを16ピクセルから15ピクセルの縮小、416ピクセルを8ピクセルから7ピクセルの縮小とすることにより実現できる。このように除算器を省略できる縮小方式を組み合わせることにより、あらゆる解像度に対応した縮小処理を実現することができる。

【0050】第3の例として、縮小処理をドット単位で行う方式について、図13を用いて説明する。ここで、ドットとはカラー液晶パネルの1ピクセルを構成するR、G、Bそれぞれの表示素子のことであり、1ピクセルは3ドットで構成されるものとして以下説明する。

【0051】図13はドット単位の縮小処理の概念を表わす図である。ここでは、12ピクセルを11ピクセルに、つまり36ドットを33ドットに縮小するものとして以下説明する。

【0052】図13において、54、55、56はそれぞれ第1、第2、第3抽出ピクセルであり、第1抽出ピクセル54のBドットの表示データとその前のピクセルのBドットの表示データの中間調を計算し、第1抽出ピクセル54の前のピクセルのBドットに表示し、第2抽出ピクセル55のGドットの表示データとその前のピクセルのGドットの表示データの中間調を計算し、第2抽出ピクセル55の前のピクセルのGドットに表示し、第3抽出ピクセル56のRドットの表示データとその前のピクセルのRドットの表示データの中間調を計算し、第3抽出ピクセル56の前のピクセルのRドットに表示する。この方式は、ピクセルよりもさらに小さいドットで処理を行うため、文字や、図形の変形が少なくなる。

【0053】以上の処理を行うデータ変換部4は、CPU101を用いたソフトウェアでもよいし、ハードウェアにより構成されてもよい。また、PC1内に存在してもよいし、液晶パネル7に内蔵されてもよい。

【0054】本発明を適用したシステムの一実施例を図14、15を用いて説明する。

【0055】図14は本発明を適用したシステムの

概要図である。

【0056】図14において、57は中央処理装置を搭載したワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体、58は液晶表示装置であり、ワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体57は複数のことなる解像度の表示データを出力し、液晶表示装置58は自分の持つ液晶パネルの解像度に合わせて、入力される表示データを変換する手段を持つ。ここでは、ワークステーションまたはパーソナルコンピュータ本体57は、1120×780、1024×768、640×480、3種類の表示データを出力し、液晶表示装置57は1024×768の解像度の液晶パネルを持つものとして以下説明する。

【0057】図15は液晶表示装置58の内部構成を示したものである。

【0058】図15において、59はPC表示データ、60はPC垂直同期信号、61はPC水平同期信号、62は入力回路であり、入力回路62は入力される信号をTTLレベルに変換する。たとえば、入力信号がECLレベルならば、ECLレベルをTTLレベルに変換し、アナログ信号ならば、A/D変換し、TTLレベルならば、バッファの役割をする。クロック生成回路63は、PC水平同期信号61からPC表示データ58に同期した液晶タイミング信号の一つである液晶表示用クロックを生成する。データ変換部4は先に説明したとおりの動作をするが、ここでは、液晶表示タイミング信号3からPC表示データ58の解像度を判定し、1120×780のときは縮小処理、1024×768のときは処理をせずそのままのデータを出力し、640×480のときは拡大処理を行う。

【0059】また、以上述べてきた拡大縮小手法は、PC1から出力される表示データを直接液晶パネルの解像度と同等になるように拡大縮小処理を実行するように説明してきたが、拡大縮小を段階的に実行する手法を用いてもよい。

【0060】例えば、640ピクセル×480ラインで

表現された表示データを1120ピクセル×780ラインに変換する場合、まず、表示データを一旦2倍にあたる1280ピクセル最初から1120ピクセル×780ラインに拡大しようとする、挿入するライン数が多いため時間がかかるが、2倍に当たる1280ピクセル×960ラインに拡大するのは、処理が簡単なため速い処理ができ、その後のピクセル数、ライン数を低減は少なくすむため、全体としても速い処理ができる。

【0061】この反対に、図1の液晶パネル7の解像度が640ピクセル×480ラインで、PC1から1120ピクセル×780ラインの表示データが出力された場合には、まったく反対の手順で縮小処理を実行することも可能である。

【0062】以上述べてきたように、35ピクセルから32ピクセル分のデータ生成、16ピクセルから15ピクセル分のデータ生成、8ピクセルから7ピクセル分のデータ生成、5ピクセルから8ピクセル分のデータ生成といったアルゴリズムを用いて表示データを拡大縮小することにより、異なる階像度のパネルに表示可能となる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、複数のピクセルまたはドットの階調情報に対して、演算処理を行ない表示データを拡大縮小することにより、液晶ディスプレイの解像度と異なる解像度を想定して出力された表示データでも、細線の消滅や文字の変形がなく、拡大、縮小する前の解像度の表示情報を損なうことのない表示をすることができるようになる。すなわち、マルチスキャン表示可能な液晶表示装置が提供できる。

【0064】また、多数のソフトウェアがすでに流通している現状を考慮すると、本方式を採用することにより、多数のソフトウェアを修正して、液晶表示装置の解

像度に合わせた信号をコンピュータ本体から出力せずに、マルチスキャンが実現できるため、安価なシステムの提供が可能である。本方式を採用することにより、ソフトウェアの改変の必要がなく、マルチスキャンが実現できるため、安価なシステムの提供が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したシステム構成の一実施例例

【図2】本実施例の表示解像度を示す図

【図3】横方向の縮小の概念を表す図

【図4】中間調置換による縮小

【図5】横方向の拡大の概念を表す図

【図6】中間調挿入による拡大を表す図

【図7】表示データの少ないラインの検出方法を表す図

【図8】データ変換部の内部構成を表す図

【図9】Rデータ変換部の内部構成を表す図

【図10】縮小処理部の内部構成を表す図

【図11】拡大処理部の内部構成を表す図

【図12】拡大処理の入出力タイミングを表す図

【図13】ドット単位縮小方式の概念図

【図14】本発明を適用したシステムの概念図

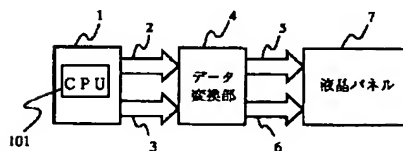
【図15】本発明を適用した液晶表示装置の構成例を表す図

【符号の説明】

1…PC、101…CPU、4…データ変換部、7…液晶ディスプレイ、22…Rデータ変換部、30…液晶表示タイミング信号生成部、31…縮小処理部、32…拡大処理部、36…前々ドットデータラッチ、37…前ドットデータラッチ、40…横方向演算部、42…ラインメモリ、44…縦方向演算部、46…出力データセクタ、48…中間調データ用フレームメモリ、49…表示データ用フレームメモリ。

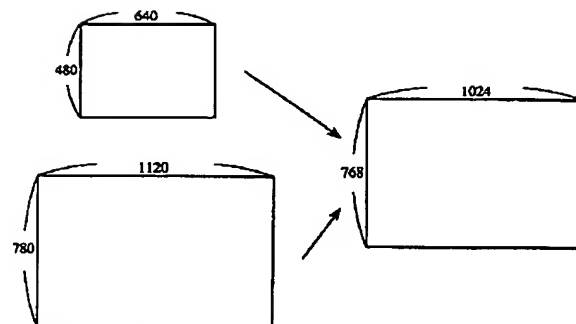
【図1】

本発明を適用したシステム構成の一実施例（図1）



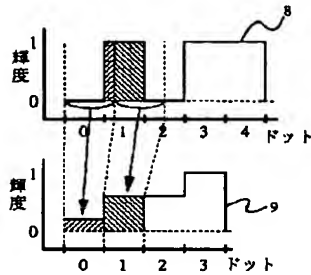
【図2】

本実施例の表示解像度を示す図（図2）



【図 3】

横方向の縮小の概念を表す図 (図 3)



【図 4】

中間調置換による縮小 (図 4)

X(0,0)	X(0,1)	X(0,2)	X(0,3)	X(0,4)	X(0,5)	X(0,6)
X(1,0)	X(1,1)	X(1,2)	X(1,3)	X(1,4)	X(1,5)	X(1,6)
X(2,0)	X(2,1)	X(2,2)	X(2,3)	X(2,4)	X(2,5)	X(2,6)
X(3,0)	X(3,1)	X(3,2)	X(3,3)	X(3,4)	X(3,5)	X(3,6)
X(4,0)	X(4,1)	X(4,2)	X(4,3)	X(4,4)	X(4,5)	X(4,6)
X(5,0)	X(5,1)	X(5,2)	X(5,3)	X(5,4)	X(5,5)	X(5,6)

X(0,0)'	X(0,1)'	X(0,2)'	X(0,3)'	X(0,4)'	X(0,5)'	X(0,6)'
X(1,0)'	X(1,1)'	X(1,2)'	X(1,3)'	X(1,4)'	X(1,5)'	X(1,6)'
X(2,0)'	X(2,1)'	X(2,2)'	X(2,3)'	X(2,4)'	X(2,5)'	X(2,6)'
X(3,0)'	X(3,1)'	X(3,2)'	X(3,3)'	X(3,4)'	X(3,5)'	X(3,6)'
X(4,0)'	X(4,1)'	X(4,2)'	X(4,3)'	X(4,4)'	X(4,5)'	X(4,6)'

【図 6】

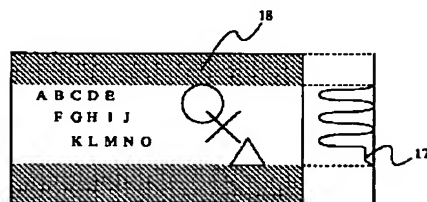
中間調挿入による拡大 (図 6)

X(0,0)	X(0,1)	X(0,2)	X(0,3)	X(0,4)	X(0,5)	X(0,6)
X(1,0)	X(1,1)	X(1,2)	X(1,3)	X(1,4)	X(1,5)	X(1,6)
X(2,0)	X(2,1)	X(2,2)	X(2,3)	X(2,4)	X(2,5)	X(2,6)
X(3,0)	X(3,1)	X(3,2)	X(3,3)	X(3,4)	X(3,5)	X(3,6)
X(4,0)	X(4,1)	X(4,2)	X(4,3)	X(4,4)	X(4,5)	X(4,6)
X(5,0)	X(5,1)	X(5,2)	X(5,3)	X(5,4)	X(5,5)	X(5,6)

X(0,0)'	X(0,1)'	X(0,2)'	X(0,3)'	X(0,4)'	X(0,5)'	X(0,6)'
X(1,0)'	X(1,1)'	X(1,2)'	X(1,3)'	X(1,4)'	X(1,5)'	X(1,6)'
X(2,0)'	X(2,1)'	X(2,2)'	X(2,3)'	X(2,4)'	X(2,5)'	X(2,6)'
X(3,0)'	X(3,1)'	X(3,2)'	X(3,3)'	X(3,4)'	X(3,5)'	X(3,6)'
X(4,0)'	X(4,1)'	X(4,2)'	X(4,3)'	X(4,4)'	X(4,5)'	X(4,6)'
X(5,0)'	X(5,1)'	X(5,2)'	X(5,3)'	X(5,4)'	X(5,5)'	X(5,6)'
X(6,0)'	X(6,1)'	X(6,2)'	X(6,3)'	X(6,4)'	X(6,5)'	X(6,6)'

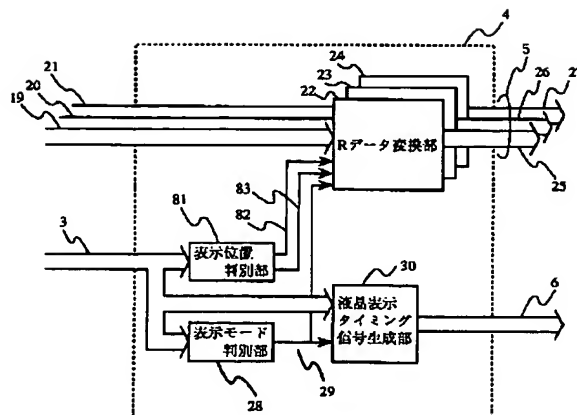
【図 7】

表示データの少ないラインの検出方法 (図 7)

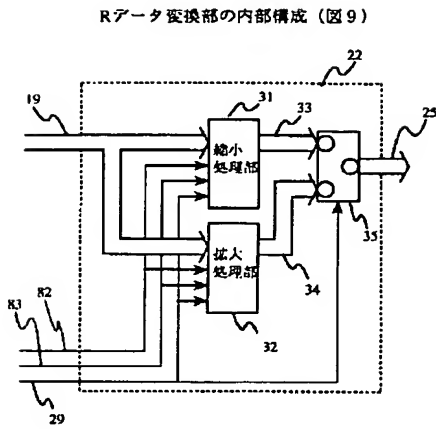


【図 8】

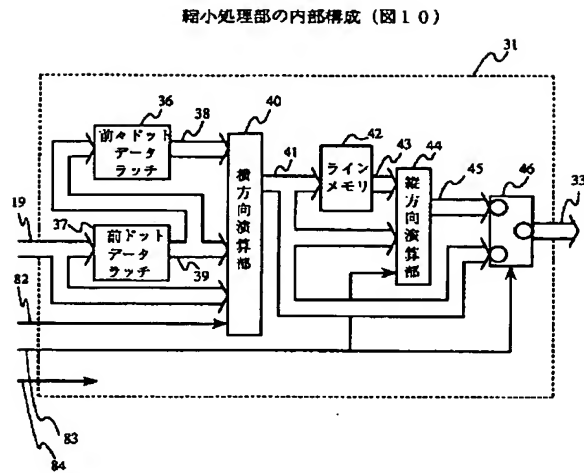
データ変換部の内部構成 (図 8)



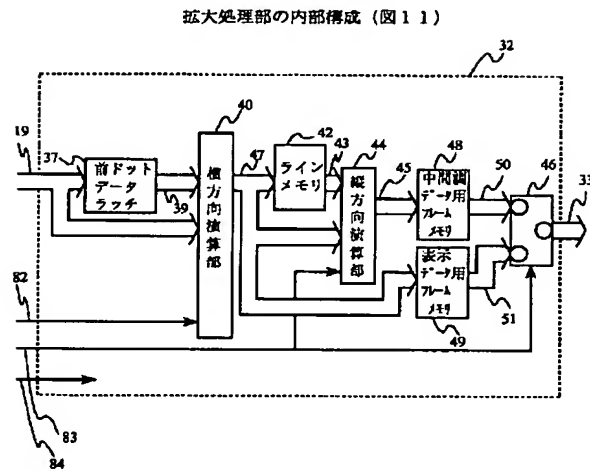
【図 9】



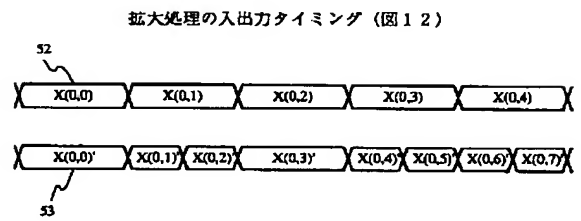
【図 10】



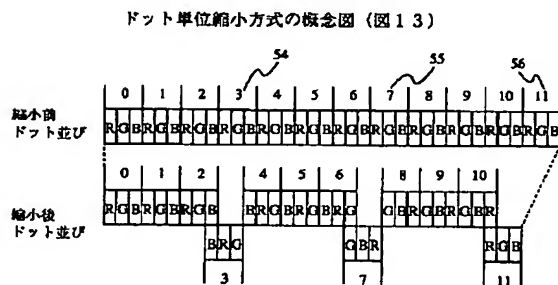
【図 11】



【図 12】

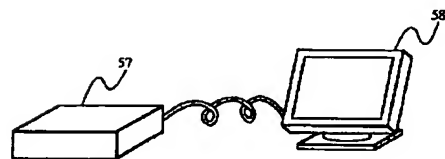


【図 13】



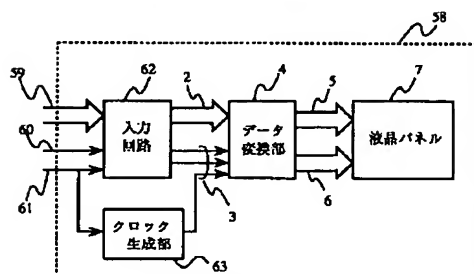
【図 14】

本発明を適用したシステム概要 (図 14)



【図 1 5】

本発明を適用した液晶表示装置の構成例（図 1 5）



フロントページの続き

(72)発明者 眞野 宏之
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所システム開発研究所内
 (72)発明者 脇坂 新路
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 佐藤 裕子
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
 会社日立製作所システム開発研究所内
 (72)発明者 浜田 達蔵
 神奈川県海老名市下今泉810番地株式会社
 日立製作所オフィスシステム事業部内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成 13 年 1 月 19 日 (2001. 1. 19)

【公開番号】特開平 7-104710
 【公開日】平成 7 年 4 月 21 日 (1995. 4. 21)
 【年通号数】公開特許公報 7-1048
 【出願番号】特願平 5-251363
 【国際特許分類第 7 版】

G09G 3/36
 G02F 1/133 505
 G09G 3/20

【F I】

G09G 3/36
 G02F 1/133 505
 G09G 3/20 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 5 月 24 日 (1999. 5. 24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m > n$) の表示データを得、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 2】請求項 1 記載の液晶表示方法において、上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m > n$) の表示データを、1 ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを 1 ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 3】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データ中の k 本分 ($n < k \leq m$) の表示データを上記 n 本分の表示データで入れ替えることを特徴

とした液晶表示方法。

【請求項 4】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、第 2 の解像度とは異なる第 1 の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m > n$) の表示データを得るデータ変換手段を有し、第 1 の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第 2 の解像度で表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より少ない第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データ中の k 本分 ($n < k \leq m$) の表示データを上記 n 本分の表示データで入れ替えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データに上記 n 本分の表示データを加えることを特徴とする液晶表示方法。

【請求項 7】データ出力手段が出力する予め定められた第 1 の解像度を有する表示データを受け付け、上記第 1 の解像度より多い第 2 の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第 2 の解像度を表示するディスプレイ装

置であって、第2の解像度とは異なる第1の解像度の表示データに対して、 m 個の連続する表示データの階調データを演算し、 n 個 ($m < n$) の表示データを得るデータ変換手段を有し、第1の解像度の表示データ中に含まれる画像情報を損なわずに第2の解像度で表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項7記載の液晶表示装置において、上記 m 個の連続する表示データに基づいて、 n 個分 ($m < n$) の表示データを、1ピクセルの幅を m/n 倍し、その幅の中の表示データを1ピクセル分の表示データとすることにより作成し、上記 m 個分の表示データに置き換えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】データ出力手段が出力する予め定められた第1の解像度を有する表示データを受け付け、上記第1の解像度より多い第2の解像度の表示を行う液晶ディスプレイを有し、第2の解像度を表示するディスプレイ装置であって、縦方向に連続した m 本の表示データに基づいて、 n 本分 ($m > n$) の表示データを作成し、上記 m 本分の表示データに上記 n 本分の表示データを加えるデータ変換手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】データ出力手段が出力する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、上記複数の解像度と異なる第2の解像度を有し、上記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、上記

液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置であって、上記外部からの表示データの有する解像度を判定し、上記判定結果から、上記表示データの解像度が第2の解像度と異なる場合に、上記表示データを第2の解像度になるように変換し、上記表示データの解像度が第2の解像度と同じ場合は、上記表示データをそのまま出力することを特徴とする液晶表示方法。

【請求項11】データ出力手段が出力する予め定められた複数の解像度を有する表示データを受け付け、上記複数の解像度と異なる第2の解像度を有し、上記表示データに基づいた表示を行う液晶ディスプレイを有し、上記液晶ディスプレイの表示画面は、複数の線状に配列したピクセルから構成される液晶表示装置であって、上記外部からの表示データの有する解像度を判定する判定手段と、上記判定結果から、上記表示データの解像度が第2の解像度と異なる場合に、上記表示データを第2の解像度になるように変換するデータ変換手段を有し、上記表示データの解像度が第2の解像度と同じ場合は、上記表示データをそのまま出力する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】請求項11記載の液晶表示装置について、上記データ出力手段が出力する複数の解像度を有する表示データに合わせて、上記データ変換手段を複数有することを特徴とする液晶表示装置。